Los temblores en Chile

Su causa inmediata y el por qué de sus efectos

POR

MIGUEL R. MACHADO

II

Al hacer el estudio de los terrenos conmovidos por el terremoto del 16 de agosto de 1906, pudimos sacar en limpio, una vez recorridas las provincias de Valparaíso, Santiago, Aconcagua, parte de Coquimbo y de la región Argentina de Mendoza y de Córdoba, las conclusiones que hemos visto y que publicamos por primera vez en uno de los diarios de Santiago, un año después del terremoto.

No contento con lo anterior seguimos estudiando la región que se extiende al sur de Santiago y de Valparaíso para cerciorarnos mejor de lo afirmado por nosotros; porque si las conclusiones publicadas son verdaderas, deben de cuadrar sin duda alguna en todas aquellas regiones conmovidas que se encuentran dentro de la zona Santiago Talca. Declaramos que no hemos encontrado ni una sola excepción á las teorías desarrolladas por nosotros, como se podrá ver más adelante.

Principiaremos describiendo la faja de más al sur sacudida por aquel sismo, como es la zona Talca Constitución y concluiremos con la de Santiago, Melipilla, San Antonio y Cartagena.

TALCA

En nuestro viaje de estudio á la ciudad de Talca, recorrimos en toda dirección el cerro de Bellavista que se encuentra inmediatamente al otro lado del río Claro: su forma es redondeada y de cima plana en parte, su color es en general de un amarillo claro; la roca que domina tiene un color blanco gris con manchas verdes y otras blancas con brillo de nácar en cuya superficie se nota una gran cantidad de finísimas rayitas; su estructura es granitoidea y en su masa se ve á la simple vista, pequeños cristalitos de pirita de hierro, turmalina, epidota, magnetita, pajuelas de mica biotita, granos irregulares de cuarzo y manchas más ó menos rectangulares de anfíbola de color verde pálido. Estudiando sus feldespatos al microscopio de polarización vemos que domina el triclínico con maclas de la albita y que tiene frecuentemente una estructura zonada, en menos cantidad se encuentra el feldespato potásico; pero en algunos cortes pudimos notar que la proporción es igual entre éstos dos minerales y sólo en pocos casos domina el potásico y cuando esto sucede aumenta de una manera considerable el cuarzo y la mica. El conjunto de minerales que se encuentran dominando en esta roca, son los mismos que constituyen: la sienita cuarzo-micásea con abundante feldespato plagioclásico, la diorita cuarzo-micácea con mucho feldespato potásico ó bien la sienita diorita ó el granito rico en anfíbola y plagioclasa; como elemento accesorio se encuentra la apatita, ilmenita y magnetita. A una roca de la composición anterior se le ha dado en otras partes el nombre de adamelita, diorita cuarzo-micácea, etc. Han sido descritas rocas de esta naturaleza por Schmidt en California, Yosemite Valley. Algunas de Montana parecen acercarse más á este tipo que al granito; el grano-diorita de Sierra Nevada pertenece indudablemente á esta categoría.

En Hungría las dioritas cuarzosas aparecieron en el terciario y son los equivalentes plutónicos de algunas lavas andesíticas.

Existen en este cerro de Talca vetas que tienen en su interior una ó varias guías con una regular ley en oro, siete y medio gramos por tonelada, con un espesor de cinco á diez centímetros. Estas guías se componen de cuarzo, hierro ocreoso, y pirita; su rumbo es S. 60 grados al O, de la aguja, con una inclinación de 70 grados al N.

Los españoles fueron los primeros que trabajaron estas vetas en sus cruceros y desde entonces se les conoce con el nombre de Mineral del Indio.

En la parte alta de este cerro existen algunos fragmentos de conglomerados de color rojo.

En Talca el temblor del 16 de agosto se sintió con más intensidad en una zona angosta que se encuentra entre este cerro y otro pequeño que se divisa algo más al oriente. En ésta quedaron muchos edificios en estado ruinoso y á los lados de esta faja más conmocionada las construcciones sólo fueron agrietadas y el en resto paralelos á las anteriores no sufrieron casi nada.

A la parte destruída se le puede considerar como comprendida entre los grados VIII y IX de la escala de Mercalli y á las laterales con el VII.

Constitución—Esta ciudad esta situada al poniente de Talca y separada de ésta por la ancha cordillera de la Costa. Este hermoso balneario que está al lado sur del rio Maule se encuentra separado del mar por el empinado cerro Mutrun. En la misma playa existe una serie de altas rocas, de 10 á 25 metros de elevación, cuyos lados son casi verticales y cuyas cimas son por lo general dentadas; cada una de estas recibe un nombre especial, así á una se le denomina Piedra de la Iglesia, á otra de los Novios, de los Calabocillos, etc.

Los elementos mineralógicos de que se componen los anteriores, cerros y rocas, son por lo general los mismos que se encuentran en la diorita cuarzo-micácea; su estructura es generalmente granitoidea y pasa insensiblemente á la porfiroidea, desarrollándose, mucho en este caso el elemento feldespático que es el que porfiriza; en esta roca se puede notar las dos clases de feldespatos. Al pie de los Calabocillos encontramos que la diorita pasa al granito anfibólico plagioclásico; pero existe sin este feldespato en una puntilla que está más al sur, cuyo nombre no nos fué posible obtener.

El temblor derribó en este pueblo algunas casas muy antiguas y otras sólo se agrietaron en sus muros; pero en general los tejados de sus construcciones se vinieron al suelo. El edificio del balneario que se encuentra al pie de la anterior roca y á pocos metros del mar sufrió muy poco, debido á su construcción de madera con relleno de adobes.

Casí todos los habitantes de esta región dicen que los principales movimientos vinieron del norte y que sólo al último se sintieron algunos verticales.

A este pueblo se le puede asignar el grado VII de la escala de Mercalli.

El Gobernador de este departamento, señor Miguel Silva U., nos contó que algunos días antes del terremoto, se notó que la velocidad de la corriente del río Maule aumentaba de hora en hora y que llegó un momento en que el capitán de un vapor que se encontraba anclado en la Poza á duras penas pudo

impedir, por medio de amarras, que su buque fuese arrastrado por el río. El capitán de esta embarcación calculó que el movimiento de las aguas unas dos horas antes del temblor, era más ó menos de nueve millas por hora. Una vez pasado el terremoto no sólo se notó que el agua disminuyó su rápida carrera, sino que algunos instantes después tres enormes olas venidas desde el mar remontaron el río é inundaron el pueblo en su parte cercana al Maule.

Se ha calculado que las rocas de las playas subieron sobre el nivel medio del mar unos cuarentas centímetros. Este fenómeno dió lugar á un cambio que se vino á notar muy bien unos dos años después del terremoto; así la parte de la playa en que los veraneantes se bañaban se encontraba frecuentemente azotada por grandes olas que dificultaban el nadar con seguridad; pero el solevantamiento de tierra en esta región modificó completamente las malas condiciones de este baño y hoy es uno de los mejores de Chile.

La zona comprendida entre Talca y Constitución se compone de lo siguiente: Talca se encuentra edificada en el llano central de Chile sobre un suelo de tosca, ceniza volcánica comprimida en su parte superior, es una especie de toba; su grueso es desde algunos centímetros hasta dos, tres y más metros y en general su color es blanco gris. Este terreno descansa sobre otra de cascajo, depositado en estos lugares por los ríos Claro y Piduco. Una formación de esta naturaleza llega hasta los primeros contrafuertes de la cordillera de la Costa. La que se compone de pegmatita, philada, granito y por último la diorita cuarzo-micácea de Constitución. Además debemos decir que en toda esta gruesa formación se encuentran, de vez en cuando, erupciones de la roca sísmica, en torno de la cual han sufrido mucho las construcciones humanas.

ZONA COMPRENDIDA ENTRE SANTIAGO, MELIPILLA Y SAN ANTONIO

A pocos kilómetros al poniente de Santiago se encuentra la estación de Maipú, cerca de la cual existe el caserío de este nombre, el cual se encuentra edificado en el Llano Central de Chile; el que se compone de cascajo acarreado por los ríos Maipo y Mapocho y cubierto por una delgada capa de buena tierra vegetal, la que un poco antes de llegar á la estación de Maipú se va poco á poco sustituyendo por una capa arenácea de color blanco gris en la que existen finas hojas de mica biotita de color amarillo y algunos trozos de piedra pómez Esta roca detrítica es de origen volcánico y se le denomina ceniza volcánica, la que fué arrastrada á estos lugares, desde el cráter del volcán

por los vientos reinantes de aquellos tiempos. Semejantes terrenos se encuentran á lo largo de todo Chile, desde Tarapacá hasta Tierra del Fuego; en el comercio se le conoce con el nombre de brillantina y la usan para pulir metales y falsificar jabón de lavar ropa.

Las construcciones humanas, edificios y muros divisorios que existen en estos terrenos, en el espacio comprendido entre Santiago y Maipú, sufrieron muy poco por las sacudidas de agosto: las construcciones de cal y ladrillo se agrietaron ligeramente, y muy poco se desperfeccionaron aquellas de adobes de adobones y de pirca. En algunos muros divisorios notamos ciertos desperfectos de distancia en distancia más ó menos iguales, como si en estos puntos se hubiese aumentado el movimiento destructor. Los cerros más cercanos se ven al sur y como á cosa de unos ocho kilómetros de distancia.

Entre la estación de Maipú y la de Marrueco, que es la siguiente, el subsuelo es cascajo en todo este trayecto; al mismo tiempo se nota que aquellos muros divisorios paralelos á cordones de cerros, fueron más atacados que los que le son verticales; esto se observa hasta la estación de Malloco, en donde sólo se rajaron un poco las construcciones de cal y ladrillo. Al oeste de este último punto existe un cordón de cerros de un rumbo cercano al sur norte magnético.

Más al poniente se encuentran las estaciones de Santa Cruz y de Talagante, esta última es ya un verdadero pueblo: se ven á pequeña distancia por el lado norte los últimos contrafuertes de cerros que se desprenden de Chacabuco, además está cercano al rio Mapocho.

En este pueblo el temblor causó muy poco perjuicio en sus construcciones a pesar de encontrarse á pequeña distancia de los cerros del lado norte; esto no es raro, puesto que en éstos no existe la roca sísmica. Por el lado sur, sus cerros son estratificados y tienen una inclinación de cuarenta y cinco grados al naciente y el material de estos cerros se depositó en la época secundaria.

En igualdad de condiciones á Talagante se encuentran las siguientes estaciones: El Monte, Chiñigüe y El Marco; en la primera se observa que los cierros de potreros, de pirca ó de adobones, más cerconos á los cerros se destruyeron más que los otros; en la segunda, sus construcciones no sufrieron casi nada a pesar de estar situado entre dos cercanos cordones de cerros paralelos entre sí; igual cosa les pasa á las construcciones del paradero del Marco.

Despues de este último las destrucciones se van haciendo cada vez más visibles, tanto en las casas como en sus murallas divisorias, teniendo su máximo en el mismo pueblo

de Melipilla. En esta ciudad las calles tienen una dirección cercana al norte magnético y las otras les son perpendiculares; en las primeras, las murallas se tumbaron en su mayor parte á la calle, en las construcciones del lado poniente y las del frente hacia el interior de las propiedades. En las calles de E. á O. los destrozos no fueron tan grandes, agrietáronse sus muros y cayeron indistintamente á uno ú otro lado de sus cimientos. Los edificios se destruyeron en una proporción de un ochenta por ciento, quedando el resto profundamente agrietado y entre sus escombros una buena porción de cadáveres.

Por el lado poniente y sur de este pueblo existe un alto cerro de color entre rojo claro y rojo amarillento que se le denomina Esmeralda y tiene una dirección de N. S. en parte y dobla en seguida al Poniente casi en ángulo recto. Este cerro sin estratificación es completamente distinto á los que hemos visto anteriormente, que son estratificados, de color obscuro, de laderas es carpadas con grandes peñascos sobresaliente, de cima más ó menos escotada y que encierra en su seno veneros de minerales de cobre y que se formaron en la gran época secundaria segun se puede ver por sus fósiles.

La formación descripta anteriormente fué solevantada al principio de la época terciaria por erupciones de rocas de la misma composicion de la del cerro Esmeralda de Melipilla: el cual tiene su cima más ó menos redondeada, y oculta en sus entrañas veneros auríferos.

Desde Melipilla hacia la costa del Pacífico existen varios placeres auríferos pobres en ley y que se depositaron en esos lugares al ser arrastrados por las aguas los elementos livianos de las rocas destruídas por los agentes exteriores y dejando en el lecho de las quebradas y de los ríos el oro y los minerales pesados que se encontraban en la masa de la roca denominada sísmica.

La roca que encontramos en estos cerros es de estructura granitoidea y de un color blanco con manchas verdosas. A primera vista parece que se trata de un granito, sienita ó diorita, según que domine uno ú otro elemento; pero estudiando con cuidado se ve que se compone de los siguientes elementos: feldespato, ortosa y oligoclásico, anfíbola, mica, cuarzo y en pequeña cantidad se encuentra la magnetita y la clorita: á una roca de esta naturaleza y que varía de composicion de una pequeña distancia es á la que hemos denominado roca sísmica ó del temblor.

En algunos cerros que están al norte de Melipilla se ven enormes filones de esta roca que rompen el granito antiguo de nuestra Cordillera de la costa.

Estudiando los cortes que se han hecho en los cerros de la

anterior cordillera para el paso del ferrocarril de Melipilla á San Antonio, vemos que en algunos de éstos se han encontrado con el granito antiguo y en otros ésta se ha encontrado traspasada por filones de la roca sísmica. Frecuentemente estas rocas están cubiertas por una capa de conglomerado pudinga cementada por una arcilla algo arenácea, en que los elementos conglomerantes tienen en algunos puntos hasta cuarenta centímetros de diámetro; pero generalmente son de veinte á treinta, aumentando su diámetro á medida que nos acercamos al poniente.

Cartagena

En la base de la puntilla que separa a las playas Grande y Chica, de este balneario, se encuentra una roca de estructura hojosa y de color verde obscuro, rica en anfíbola, feldespato plagioclásico y hierro magnético; se nota muy bien esto cerca de los contactos con las erupciones dioríticas que rompen á gruesas masas de gneis: una roca de esta naturaleza pasa á denominarse, en vista de los elementos de que se compone, gneis anfibólico ó gneis diorítico.

Por el lado sur de la playa Chica, la roca obscura es atravesada por filones de color blanco rojizo de pegmatita, compuesta de grandes trozos de cuarzo y de feldespato potásico; como elemento accesorio se encuentra la mica. A unos cuatrocientos metros más al sur, en Puerto Viejo, la anterior roca filoniana domina en absoluto; aquí la playa subió como medio metro.

Tanto en Cartagena como en Puerto Viejo el sismo del 16 de agosto se dejó sentir bastante fuerte; pero no causó perjuicios de consideración, si tomamos en cuenta su cercanía á San Antonio; puede asignársele á lo sumo el grado VIII de la escala de Mercalli.

San Antonio

A poco más de tres kilómetros al sur de Cartagena se encuentra este puerto que tan atacado fué por el terremoto. Este pueblecito descansa casi en su mayor parte sobre una roca arenácea que ha sido llevada á estos lugares por los vientos del S. O. A pocos metros más al norte del muelle existe una puntilla de laderas muy escarpadas en cuyo pié se han depositado grandes bloques de granito antiguo; en alguno de sus escarpes se puede notar esa capa de conglomerados pudinga de que ya hemos hablado y que nos indica de que fueron depositados por los mares del cuaternario, y si se encuentran hoy en la cima

de la cordillera de la Costa es única y exclusivamente debido á los solevantamientos que experimenta el continente ameri cano.

Para llegar á este puerto desde Cartagena, hay que bajar por un buen camino que ha sido labrado en una roca que ac tualmente está muy descompuesta y en que con dificultad se puede encontrar para su estudio pequeños trozos en buen estado, y después de un estudio minucioso de sus minerales nos convencemos de que nos encontramos en presencia de la roca que hemos denominado sísmica.

Sobre el anterior cerro se apoya una enorme masa de arena suelta y que los movimientos que partieron de esta roca en el terremoto del 16 obligaron á estos detritus á resbalarse los unos sobre los otros y así fué que este movimiento insignificante en su principio, obligó á precipitarse desde lo alto á este cerro tan móvil, sobre las construcciones que se encontraban en su parte baja, destruyendo y tapando todo lo que encontró á su paso y sepultando tal vez para siempre á muchos individuos que no alcanzaron á huir.

En cuanto á las construcciones humanas podemos decir que lo que se libró de ser tapado por las arenas fué destruído por los fuertes remezones del temblor.

No nos hemos preocupado de describir detalladamente la región comprendida entre las anteriores zonas; porque tendríamos que entrar en las mismas minuciosidades que hemos expuesto hasta aquí.

En la zona de San Fernando á Matanzas, por ejemplo, notamos que el primero de los nombrados sufrió poco por el sismo por encontrarse edificado sobre cascajo; pero los pequeños pueblecitos de Placilla y Nancagua fueron destruídos casi completamente, por estar cerca y algo al sur de un alto cerro que encierra ricos veneros auríferos donde existe esta roca sísmica. Igual cosa le pasó á las casas de sus haciendas y á sus deslindes, como igualmente a los caseríos de Alcones, Estrella, Rosario y Matanzas; en esta localidad subió la costa como cosa de cincuenta centímetros sobre un antiguo nivel. Cercano á cada uno de estos puntos se encuentran algunos pobres lavaderos auríferos y en sus inmediaciones la roca sísmica. Esta formación granitoidea está recubierta en la parte cercana á la costa por terrenos depositados en el terciario.

En el norte de San Fernando algo al sur de Rengo se encuentra el caserío de Pelequén que fué despedazado por el sismo de 1906, cerca del cual existe un cerro en el que se han trabajado algunas antiguas minas de oro; fué también bastante destruído Peumo y San Vicente, etc.

Con todo lo dicho anteriormente se puede sostener de que en Chile todo pueblo ó parte de él que es atacado por un terremoto está edificado irremediablemente cercano á la roca que hemos denominado sísmica y cuya descripción la hemos hecho varias veces en el presente trabajo. Esta roca tan buena conductora del sonido y del movimiento, va apareciendo encajada de vez en cuando entre las rocas cristalinas de la costa de Chile; otras veces se le encuentra solevantando los estractos que se formaron en el fondo de los mares secundarios, cuyo conjunto de capas constituyen casi en su totalidad la gran cordillera de los Andes; estos solevantamientos se pueden ver muy bien cerca de Melipilla, Llaillay, etc., que son contrafuertes desprendidos de la anterior. Otras veces se le ve rodeada por posteriores depósitos cuaternarios como pasa en el llano central de Chile.

Esta roca tomó á su salida ó la forma de largos y anchos filones, o bien las de gruesas columnas más ó menos cilíndricas y que á medida que atraviesan las rocas más antiguas, se adelgazan y dividen hasta concluir en delgadas guiecillas, asemejándose en esto á las ramas de un arbol, esto se ve muy bien cuando la roca atravesada es de un color oscuro.

Al recorrer un terreno de este á oeste, vemos que la roca sísmica aparece frecuentemente de trecho en trecho, separándose entre sí estos puntos por acarreos antiguos, modernos ó bien por rocas cristalinas; pero indudablemente en estos casos se conserva su continuidad por debajo de aquellas rocas que existían en el terciario, cuando salió la sísmica que sacó del interior de los mares gran parte del actual continente americano y cuyo movimiento ascensional aún hoy dia se efectúa, como se puede notar después de cada temblor.

Naturalmente, cualquiera trepidación que tenga lugar en esta roca se transmitirá por ella; y por lo tanto, todo pueblo que se encuentre más ó menos cercano á esta erupción lo sentirá con más violencia; pero sus movimientos destructores serán mucho menos intensos cuanto más gruesa sea esa capa asísmica de diversa composicion á la que hemos denominado roca del temblor ó sísmica.

Cuando una región es conmovida por un temblor, el movimiento se sentirá venir del lado en que exista el cerro que encierra esa roca; así si aquél separa á los pueblos que se encuentran uno al norte y otro al sur, el primero lo sentirá venir del sur y el segundo lo percibirá del norte, pero cuando esa roca está por debajo los movimientos serán verticales.

Al enfriarse esta roca sísmica, después de su erupción, se formaron por contracción rajaduras por donde salió agua ó calienteque llevaba en disolución: sílice, hierro, azufre, bario, calcio

arsénico, zinc, ácido carbónico y además pequeñas cantidades de cobre, oro y plata. Es por esto que en Chile encontramos en esta clase de formación filones de cuarzo: con pirita, óxido de hierro, mispiquel, blenda y algo de oro; pero desgraciadamente el tan codiciado metal desaparece con la hondura y en su lugar aparecen algunos minerales sulfurados de cobre.

Si esta roca es la conductora de los movimientos, más que ninguna otra, es porque en ella se efectúa el deslizamiento del antiguo continente del Pacífico, del cual aún hoy día se ven salir de entre las aguas del mar algunas de sus antiguas cimas, formando islas que se encuentran á lo largo de la costa americana. Esta grieta ó falla de deslizamiento de dirección N. S. que va cercana de las actuales playas y que sólo en pocas partes sale fuera del mar, como pasa en California, etc.; es el lugar en donde tienen origen los movimientos sísmicos á causa de las fricciones que se efectúan en uno de los labios de esta grieta; al deslizarse sobre ella, el fondo del actual mar Pacífico por el aumento progresivo de peso que de día en día recibe, al depositarse sobre aquél los materiales arrastrados desde las cordilleras de los Andes por los ríos, etc.

Así es que aquí tenemos una especie de balanza en que el platillo fondo de mar aumenta poco á poco de peso, mientras que el platillo cordillera i tierras cercanas disminuye de peso en la misma proporcion que aumenta el anterior y con los años este equilibrio se va haciendo cada vez mas inestable, hasta que llegue una causa cualquiera, atracción de los astros, fenómenos solares ú otra cosa por el estilo y rompa aquel equilibrio: produciéndose por el resbalamiento del platillo más pesado el solevantamiento del continente que se ve tambien en sus costas después de cada temblor; además ese hundimiento produce al resbalarse movimientos ondulatorios que se transmiten mejor por la roca en que se efectúa este roce y que es indudablemente la que hemos denominado sísmica. Para los que consideran líquido el centro de la Tierra, la anterior idea puede ser perfectamente aceptada; pero desgraciamente los partidarios de esta teoría van siendo cada día menores y es por esto que hemos tratado de explicarla para todos aquellos que creemos en un núcleo central sólido y de una rigidez solo comparable á la del vidrio y del acero.

Hemos dicho que el peso que se acumula en el fondo del mar, cercano á la costa, debe ser inmenso al cabo de sesenta ú ochenta años, tiempo que media entre dos grandes temblores ó período de ruptura del equilibrio en Chile, este enorme peso gravita en una faja relaticamente angosta que es paralela á la costa de América. Nos es mui lógico suponer en vista de la anterior de que llegará un momento en que aquella parte del

núcleo que soporta este peso se reblandezca por la presión, pudiéndose, desde este momento, efectuarse el deslizamiento que obligará á la parte reblandecida á seguir en dirección de aquellas regiones que pesan menos, por haberse desnudado de las capas superficiales de rocas por la acción prolongada de los agentes exteriores y en este caso la parte liviana tiene que subir por la fuerza, mientras que la pesada baja irremediablemente. Creemos que obrando la Naturaleza del modo como hemos indicado, se puede explicar fácilmente el por qué se sintieron á un mismo tiempo los movimientos del terremoto del 16 de agosto de 1906 en Santiago, Valparaiso y Córdova de la República Argentina, como igualmente al sur y norte de aquellas dos primeras ciudades, para lo cual tendríamos que citar aquel principio: de que si sobre un cuerpo líquido hacemos una presión ésta se transmite al mismo tiempo en todo sentido. Sólo por una teoría semejante se puede explicar el por que algunas personas nerviosas, varios de estos casos nos consta personalmente, presienten con algunas horas de anticipación los fenómenos sísmicos. Si éstos fueran el resultado de un choque brutal, como muchos lo suponen, los seres animales no se anticiparian más que en algunos segundos á las vibraciones del temblor. Mientras que si suponemos que hai un reblandecimiento por la presión, esto debe de efectuarse en un tiempo más ó menos largo, durante el cual se balanceará un poco la zona próxima al ser conmovida y esta impresión de subida y de bajada debe ser la que perciben los nervios. Los fenómenos eléctricos que se notan á veces durante el temblor ó un poco antes, son debidos indudablemente al roce que se produce por el resbalamiento.

Después de un gran ruido subterráneo ó de un temblor, cambia generalmente el estado atmosférico, sobre todo en regiones rodeadas por rocas sísmicas, cubriendo por lo menos el cielo de densa neblina; seguramente esto se debe á que las pequeñas porciones de agua que se encuentran en las extremidades de las puntas se vaporizan por efectos del calor de las descargas eléctricas, el que una vez en contacto con la atmósfera helada se condensa en pequeñas gotitas de agua formando su conjunto las neblinas.

Parece que la roca sísmica es bastante común fuera de Chile. Raimondi describe una roca de esta naturaleza en el cerro de San Cristóbal de Lima, como se puede leer en el magnífico trabajo del señor Carlos I. Lisson *Contribución á la Geología de Lima y sus alrededores*. Seguramente á esta roca se deben los últimos temblores que se han sentido en Lima en el mes de abril de 1909.

En Córdova encontramos un trozo de la roca sísmica; pero

no pudimos saber si ese pedazo pertenecía á un filón ó á un macizo.

Por la lectura del folleto del señor Wenceslao Díaz, *El Terremoto de Mendoza*, se ve que existe una roca de esta naturaleza cercana á esta ciudad.

Ponemos con esto punto final á estas teorías y esperaremos del tiempo lo demás.

Este trabajo fué leido en el IV Congreso Científico i primero Pan-Americano, en Santiago de Chile (1908).

